

PCT/JP01/02795  
30.03.01

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 17 APR 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-097865

出 願 人

Applicant (s):

株式会社ソディック

#3/Priority  
Hawkins  
3/7/02

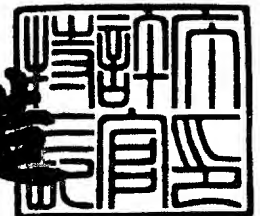
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3104181

【書類名】 特許願

【整理番号】 1-599

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 33/18

【発明者】

    【住所又は居所】 福井県坂井郡坂井町長屋 7 8 番地 株式会社ソディック  
福井事業所内

    【氏名】 田 島 知

【特許出願人】

    【識別番号】 000132725

    【氏名又は名称】 株式会社ソディック

    【代表者】 古川 利彦

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 054140

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リニア直流モータ用 1 次側部材およびリニア直流モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センタヨークに貫挿して軸方向に移動自在に装着した筒状巻棒に導線を巻装してコイルを構成したりニア直流モータの 1 次側部材において、

前記 1 次側部材の巻棒が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を有する帯状をした扁平冷却管を前記センタヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホールドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻棒として外周に長さ方向に沿い、前記マニホールドを圍繞して巻装されて成ることを特徴とするリニア直流モータのコイルを有する 1 次側部材。

【請求項 2】 互に対向して配置され、対向面の両方または一方に界磁形成用の永久磁石を取り付けたセンタヨークとアウトヨーク、および両者を端部において磁気回路を形成するように結合するサイドヨークとから成る 2 次側部材と、

前記センタヨークに前記対向方向と直角な軸方向に移動自在に貫挿装着した巻棒に励磁コイルを巻装して成る 1 次側部材とから構成されるリニア直流モータにおいて、

前記 1 次側部材の巻棒が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を有する帯状をした扁平冷却管を前記センタヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホールドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記励磁コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻棒として外周に長さ方向に沿い、前記マニホールドを圍繞して巻装されて成ることを特徴とするリニア直流モータ。

【請求項 3】 センタヨークとこれを挟んで両側に対称に対向して配置されるアウトヨークと、両者を端部において磁気回路を形成するように結合するサイドヨークと、前記センタヨークとアウトヨークの各対向面の両方または一方に取り付けた界磁形成用の永久磁石とから成る 2 次側部材と、

前記センタヨークに前記対向方向と直角な軸方向に移動自在に貫挿装着した巻棒に励磁コイルを巻装して成る1次側部材とから構成されるリニア直流モータにおいて、

前記1次側部材の巻棒が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を有する帯状をした扁平冷却管を前記センタヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに、両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホルドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記励磁コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻棒として外周に長さ方向に沿い、前記マニホルドを囲繞して巻装されて成ることを特徴とするリニア直流モータ。

【請求項4】 前記1次側部材の巻棒は、さらに前記供給用と排出用のマニホルドが一体にして構成され、また扁平冷却管から成る巻棒の幅方向の両側にセンタヨーク貫挿開口を有する保護用側板が設けられ、そしてさらに当該1次側部材は全体を熱硬化性合成樹脂により一体にモールドして成ることを特徴とする前記請求項1、2、または3に記載のリニア直流モータ、またはその1次側部材。

【請求項5】 前記扁平冷却管の長さ方向に冷却液が流通する通孔が、幅方向に多列でほぼ平行の複数の通孔として形成されたものであることを特徴とする前記請求項1、2、3、または4に記載のリニア直流モータ、またはその1次側部材。

【請求項6】 前記扁平冷却管がアルミニウム合金材から成ることを特徴とする前記請求項1、2、3、4、または5に記載のリニア直流モータ、またはその1次側部材。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、センタヨークとアウトヨークとの間に形成される磁界中に配置された励磁コイルが、供給される電流に応じ、センタヨークに沿って移動するリニア直流モータ、特に前記励磁コイルを有する1次側部材の構成に関する。

##### 【0002】

## 【従来の技術】

近時、工作機械で、サドルやテーブルあるいはラムを移動軸として駆動制御するのにリニアモータの使用が増えてきている。このような軸送り装置は、従来型の回転形モータとボールねじおよびナットを使用して軸移動の制御をする軸送り装置と異なり、高応答および高加速度での高速度移動と制御が可能なものとなってきている。このため、このような被制御移動軸は、3次元測定機から各種工作機械、および各種産業の搬送装置等における軸送り装置として採用されるようになってきている。

## 【0003】

このような状況の中、比較的小型の精密工作機械等は、比較的短いストロークでの高速のサーボ制御、および低トルクリップル性のリニアモータに対する要求が大きい。このような特性の要求に対するリニアモータとしては、アクチュエータとして制御しやすい特性を持っており、フィードバック要素を用いることによって高精度、高速駆動が容易に実現できる永久磁石型のリニア直流モータ(LDM)が適していると考えられ、その中でも、上述の要求に答えるものとして、巻回励磁コイルを有する1次側部材中に鉄芯を有しない所謂コアレスリニア直流モータが好適なものと考えられる。

## 【0004】

斯種のリニア直流モータの1例として、例えば、図11に示す励磁コイル移動型のものがある。図において、1はセンタヨーク、2はアウトヨーク（図示の場合ボトムヨーク）、3はセンタヨーク1とアウトヨーク2間に所定の磁路を形成するために両端部において両者間に挟着されてボルト止め等で結合するサイドヨーク、4はアウトヨーク2のセンタヨーク1との対向面に、一方の磁極を対向方向に揃えた磁石片を移動方向に列設した永久磁石で、これらによりリニア直流モータの2次側部材が構成され、センタヨーク1とアウトヨーク2の対向間隙にモータ界磁が形成される。5はセンタヨーク1に移動方向に可動にヨーク1を筒状に取り囲んで装着される図示しないコイル巻枠に巻装される励磁コイルで、リニア直流モータの1次側部材を構成し、図示の場合この1次側部材が移動側で、励磁コイル5に供給される直流電流の大きさに応じた推力で、供給される直流電流

の極性により移動の方向が切り換わって移動する。同じ移動方向に平行に、1次側部材および2次側部材間に別途に取り付けられたリニアエンコーダ等の直線位置検出装置によって位置信号が検出フィードバックされて制御される。

#### 【0005】

以上のような構成のリニア直流モータによれば、被駆動の移動部分の慣性質量が小さく、かつ励磁コイルのある1次側部材に鉄芯が存在しないので、2次側磁気回路による界磁が均一に形成される限りにおいては、コギングやトルクリップルはいずれも発生せず、その結果、高応答、高加速度で、高速移動による精密サーボ制御が可能となる。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この種のリニア直流モータにあっても、位置決め等の高速のサーボ制御を行うようにすると、1次側の励磁コイルが発熱することが避けられない。このため送り軸の制御機構が閉空間や狭い空間に閉じ込められた状態の配置になる場合には、発熱防止対策や、工夫した冷却手段等が必要となる。この種の発熱防止対策として、例えば特開平3-164,058号公報には、リニア直流モータの1つであるヴォイスコイルリニアモータのコイルとしてパイプ状の線材を用いて構成し、該パイプコイルに冷却液を流通させることが開示されている。しかしながら、現実的には、冷却液の流通を左右する内径（線径）や巻数が関係するコイル長さ等の問題があり、この目的に合う使用可能なパイプ状線材は入手が難しいものである。

#### 【0007】

そこで本発明は、このようなリニア直流モータにおいて、上述のようなリニア直流モータの性能利点を維持しながら高負荷状態での継続使用が可能な、1次側部材、特に励磁コイルに対する冷却効率が高い構成で、かつそれでいて製作の容易なりニア直流モータを提供すること、および、そのためのコイルを有する1次側部材を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

前述の本発明の目的は、（１）センタヨークに貫挿して軸方向に移動自在に装着した筒状巻棒に導線を巻装してコイルを構成したりニア直流モータの１次側部材において、

前記１次側部材の巻棒が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を有する帯状をした扁平冷却管を前記センタヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホールドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻棒として外周に長さ方向に沿い、前記マニホールドを囲繞して巻装されて成るニア直流モータのコイルを有する１次側部材とすることにより達成される。

#### 【0009】

また、前述の本発明の目的は、（２）互に対向して配置され、対向面の両方または一方に界磁形成用の永久磁石を取り付けたセンタヨークとアウトヨーク、および両者を端部において磁気回路を形成するように結合するサイドヨークとから成る２次側部材と、

前記センタヨークに前記対向方向と直角な軸方向に移動自在に貫挿装着した巻棒に励磁コイルを巻装して成る１次側部材とから構成されるニア直流モータにおいて、

前記１次側部材の巻棒が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を有する帯状をした扁平冷却管を前記センタヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホールドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記励磁コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻棒として外周に長さ方向に沿い、前記マニホールドを囲繞して巻装されて成るニア直流モータとすることにより達成される。

#### 【0010】

また、前述の本発明の目的は、（３）センタヨークとこれを挟んで両側に対称に対向して配置されるアウトヨークと、両者を端部において磁気回路を形成するように結合するサイドヨークと、前記センタヨークとアウトヨークの各対向面の

両方または一方に取り付けた界磁形成用の永久磁石とから成る2次側部材と、

前記センターヨークに前記対向方向と直角な軸方向に移動自在に貫挿装着した巻棒に励磁コイルを巻装して成る1次側部材とから構成されるリニア直流モータにおいて、

前記1次側部材の巻棒が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を有する帯状をした扁平冷却管を前記センターヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに、両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホールドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記励磁コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻棒として外周に長さ方向に沿い、前記マニホールドを囲繞して巻装されて成るリニア直流モータとすることにより達成される。

#### 【0011】

また、前述の本発明の目的は、(4)前記1次側部材の巻棒は、さらに前記供給用と排出用のマニホールドが一体にして構成され、また扁平冷却管から成る巻棒の幅方向の両側にセンターヨーク貫挿開口を有する保護用側板が設けられ、そしてさらに当該1次側部材は全体を熱硬化性合成樹脂により一体にモールドして成る前記(1)、(2)、または(3)に記載のリニア直流モータ、またはその1次側部材とすることにより達成される。

#### 【0012】

また、前述の本発明の目的は、(5)前記扁平冷却管の長さ方向に冷却液が流通する通孔が、幅方向に多列でほぼ平行の複数の通孔として形成されて成る前記(1)、(2)、(3)、または(4)に記載のリニア直流モータ、またはその1次側部材とすることにより達成される。

#### 【0013】

また、前述の本発明の目的は、(6)前記扁平冷却管がアルミニウム合金材から成る前記(1)、(2)、(3)、(4)、または(5)に記載のリニア直流モータ、またはその1次側部材とすることにより達成される。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】



図1乃至図5で示す一実施例のリニア直流モータにより本発明を説明するに、図1の平面図と図2の側面図によって示すリニア直流モータの界磁形成用の磁気回路を形成する永久磁石側の2次側部材20は従来より公知の構成のもので、図3の平面図、図4の一部断面を含む側面図、および前記図4のA-A線に沿う図5の矢視断面図によって示すリニア直流モータの励磁コイルがある1次側部材10は、本発明の実施例構成の説明図となっている。

#### 【0015】

図1および図2で示す磁気回路を形成する2次側部材20は、前述従来例の1つとして示した図11の2次側部材が、片側アウトヨークの構成であったのに対し、センタヨーク1を上下に挟んで上下アウトヨーク2A、2Bが対称に対向して配置され、両者の両端部は勿論サイドヨーク3により磁気回路を形成するように結合して成り、センタヨーク1のアウトヨーク2A、2Bとの対向両面と前記アウトヨーク2A、2Bのセンタヨーク1との対向面には、それらの空隙間に界磁を形成するための永久磁石4A、または4Bが設けられている。

#### 【0016】

図示の2次側部材20の場合、永久磁石4Aと4Bとは、意図的に異なった形態のものとして図示されているが、リニアモータが特に短いストロークのものあれば、上アウトヨーク2Aとこれに対向するセンタヨーク1の各対向面に異極を向かい合わせて接着してある永久磁石4Aのように、比較的薄手で長尺に形成した永久磁石材を板厚方向に着磁して使用し得るが、通常のストロークであれば下アウトヨーク2Bとセンタヨーク1の各対向面の永久磁石4Bのように、適宜の大きさの磁石片を隣り合う磁石片の同極が同一方向に向くように接着配置することによっても、所望磁場の界磁を形成させることができる。

#### 【0017】

そして、このようなリニア直流モータの発生推力(F)は、界磁の磁束密度(B)、コイル電流(I)、磁界中に置かれたコイルの有効長さ(L)、およびコイルの巻数(n)との積に比例するので、使用する永久磁石の種類や特性、およびモータとしての使用目的等に合わせて種々の磁気回路が用いられるものである。例えば、以下に説明する本発明において、前記2次側部材20として、上述図

2に示したアウトヨーク対称形のものに代えて、図11の片側アウトヨーク形のものを使用し得ること勿論である。

#### 【0018】

図3乃至図5の1次側部材10に於いて、7は長さ方向に冷却液が流通する通孔7aを、幅方向に多列でほぼ平行に有する全体としほぼ帯状をした、通常アルミニウム合金材の扁平冷却管で、前記幅としては好ましくは励磁コイル5を巻回する1次側部材10としてのコイル巻き幅以上を有し、センタヨーク1が貫挿して装着するようにヨーク1外周に沿って折り返されて、縦幅H、横幅Bの断面が長方形の筒状に形成される。そして、その扁平冷却管7の両端は、該1次側部材10の一方の側にあつて、冷却液の供給口9Aと排出口9Bが形成された、図示実施例では一体で、1つの供給用および排出用のマニホールド9に口付け等して連結され、上記扁平冷却管7は、励磁コイル5、即ち1次側部材10の冷却手段とコイル手段の巻枠を兼ねた構成となっている。

#### 【0019】

この図示実施例の場合、上述のように、上記扁平冷却管7としては、最良の実施の形態と思推されるものとして、冷却液が流通する通孔7aが、幅方向に多列で、互いにほぼ平行の分離した複数の通孔として形成されている場合のものを例示しているが、前記通孔7aは冷却液が全体的にほぼ均一に流れ得る状況にあれば、例えば、単一の扁平状通孔であっても良い。この通孔が扁平状の単一のものの場合、扁平冷却管を折り曲げるときに管が潰れないように、例えば、砂等の詰め物をする必要が生じたりするが、幅方向に多列に通孔7aを有するものの場合はその必要がなく、冷却能も幅方向にほぼ均等を保ちやすく好ましいものである。なお、本発明は、リニア直流モータおよびそのコイルを有する1次側部材を対象としているが、励磁コイル5に対して、オン・オフされる直流電流値が大きく、或いは更にそのオン・オフが高い周波数で繰り返されるような場合には、扁平冷却管7の冷却性能を増大させる必要があることは勿論、扁平冷却管7の通電発熱の防止に、冷却液の供給側と出口側の各マニホールドを別個に構成して、相互に離隔絶縁した配置構成とすることもあるものである。

#### 【0020】

そして、前記励磁コイル5は、折り屈げてほぼ長方形の筒状に形成された扁平冷却管7の外周に適宜の絶縁材を介装させた状態で、図示のように扁平冷却管7の長さの方向に沿うとともに、一方の端部にある断面蒲鉾形の柱またはブロック状マニホルド9を圍繞して所望に巻き重ねられる。そして励磁コイル5両端のリード線は、図示の場合、前記冷却管7のマニホルド9がある側と反対側に導出される。そして、さらに上述励磁コイル5と巻棒状とされた扁平冷却管7を有する1次側部材10は、扁平冷却管7の幅方向の両側に、センタヨーク1の貫挿開口11A、12Aを有する、通常アルミニウム合金材製の保護用側板11、12が設けられ、一方の側板11の巻棒外の端部領域に、前述コイル5両端のリード線が引き出される引出孔16が設けられる。なお、上述1次側部材10の各所の隙間部分にハッチングを施し、符号13が付してあるのは、後述するように全体をモールドして一体化する熱硬化性樹脂等の充填材である。なお、また、上記励磁コイルの導線としては、通常銅線の表面に樹脂を焼きつけたエナメル線を用いるものである。

#### 【0021】

次に、さらに図6を付加参照しつつ前述1次側部材10、さらにはリニア直流モータの製作方法につき説明する。

先ず所定の長さに切断された扁平冷却管7が、センタヨーク1挿通口に合わせて形成された型に型合わせされて、特に縦幅H寸法を所望に精密に折り曲げ成形される。そして、予め冷却液の供給口9Aと排出口9Bが空けられた断面蒲鉾状で柱状のマニホルド9に前記成形された冷却管7の両端部が位置決めロウ付け連結される。

#### 【0022】

マニホルド9と冷却管7の廻りに励磁コイル5を絶縁紙等を介装させながら所定回数巻き重ね、端部のリード線2本と、保護接地線1本の計3本をマニホルド9の反対側に所定長引き出しておく。

#### 【0023】

次に、扁平冷却管7とマニホルド9とから成るコイル巻棒に励磁コイル5を巻いた1次側コイル体の両側部に保護用側板11、12を取り付けるに当たり、コ

イル体のセンターヨーク 1 に対する挿通口に図で見て上部が所定コイル体から突出した状態に後で取り外す中子 14 を挿設しておき、相対位置決めして固定する。図示の場合前述マニホールド 9 の上端（一方の側部）がコイル体から突出し、該突出部が一方の側板 12 の穴 12 B に嵌合するように、また中子 14 の上部も側板 12 の開口 12 A に嵌合するようにして、側板 12 の各開口穴 12 A、12 B が塞がるように位置決めする。さらに供給口 9 A と排出口 9 B のある図示下側のマニホールド 9 と前記中子 14 の下端部は、図 3 に示すように下部側板 11 に形成した各開口と穴 11 A、11 B に嵌着し、モールド用の位置決めと閉塞をしているのである。こうして、コイル体は、側板 11、12 および中子 14 とともに組み合わされる。そして、一方の側板 11 の端部に設けたリード線は引き出しておく。

#### 【0024】

以上の組み立て体を、側板 11 もしくは 12 の外径寸法に一致する内寸法の矩形枠体である樹脂モールド用外枠 15 に挿入嵌着させ、両側板 11、12 を前記外枠 15 の側面からボルト 15 B をねじ込んで仮止めする。

#### 【0025】

次いで、外枠 15 の適宜の位置に形成した注入孔 15 A を上部位置とした状態で、熱硬化性樹脂、例えば、伝熱性も優れているエポキシ樹脂を注入し、コイル体と隙間との間に隙間なく行きわたらせ充填し、樹脂を熱硬化させる。次いで、中子 14 と外枠 15 とを取り外すことにより 1 次側部材は出来上がることになる。

#### 【0026】

また、モータアッセンブリとしての組み立ては、2 次側部材 20 のセンターヨーク 1 に、1 次側部材 10 を貫挿装着し、センターヨーク 1 にサイドヨーク 3 を取り付け、さらにアウトヨーク 2 A、2 B を取り付けることによりリニア直流モータが得られるものである。

#### 【0027】

なお、実際の装置に搭載する際に、コイル体の 1 次側部材 10 が永久磁石の固定側 2 次側部材 20 に対して可動の場合は、励磁コイル 5 に給電するケーブルと

マニホルド 9 を介しての扁平冷却管 7 への冷却液の給排配管は、可動体と固定側部材との間に連結されることになるが、可撓性のある支持部材によって保持される公知の手法によって容易に目的を達成することができる。また、上述の場合マニホルド 9 は、磁束が通る磁場中に位置するので、扁平冷却管 7 と同様磁束に殆ど影響を与えない常磁性体のアルミニウム合金材が用いられるが、冷却管 7 とマニホルド 9 の両方または一方を、極めて小さい負の磁化率のために磁束に殆ど影響を与えない反磁性体の銅合金等を用いることもできる。

#### 【0028】

図 7 乃至図 10 は、前述の如きリニア直流モータを、工作機械や測定装置等のベッド、サドル等の固定側部材とサドル、テーブル等の移動側部材間に組み込み構成した場合の一実施例で、図 7 は要部の平面図、図 8 は図 7 の B-B 線に沿う矢視断面図、図 9 および図 10 は、図 8 の C-C 線と D-D 線に沿う各矢視断面図と矢視側面図である。なお、この組み込みの形態は、特にテーブル等の移動体が小さい場合に、テーブル等が軸受等を備えず、リニア直流モータ廻りで自立組み立てられる構成を例示しているものである。従ってテーブル等が軸支されていれば、この構造は不要である。

#### 【0029】

図に於いて、前述 2 次側部材 20 は、着脱を容易にするベースプレート 17 を介してベッド等の固定側部材 18 に取り付けられ、他方の 1 次側部材 10 は 2 次側部材 20 との干渉を防止する接続部材 19 を介してサドル等移動側部材 21 に連結される。前記接続部材 19 は、固定側部材 18 上に固定して取り付けられたリニアレール 22A と該レールに嵌挿案内されて移動するボールまたはローラ内臓の軸受 22B とから成る一对の直動軸受 22 にブラケット 23 を介して支持案内される。24 は前記ブラケット 23 に取り付けられたリニアエンコーダ 24A と固定側取り付け部材に取り付けられたリニアスケール 24B とからなるリニア位置検出装置で、検出位置信号を NC 装置にフィードバックし、NC 装置が位置指令との偏差に応じ、リニアモータの 1 次側励磁コイルの電流を制御して、所定位置への移動を制御するものである。そしてかかる構成のものは、実際に取り付けられる装置においてはカバーの奥深くに装備されていて励磁コイル 5 を有する

1次側部材10は奥まった、閉じた空間中の狭い隙間部分に配置されるから、充分な冷却手段なしでは、発熱条件で使用することは出来なかったのである。

#### 【0030】

なお、特開平9-154, 272号公報には、リニアモータの冷却構造として、可動子側の突磁極部と、この突磁極部に巻回されるコイルとの間に、該突磁極部より熱伝導率が高いアルミニウム等の非磁性合金からなるボビンを介在させ、コイルからボビンに伝達された熱を冷却部材内の冷却用配管を流れる冷却液を介して外部に逃すように構成すること、そしてさらに、上記ボビン部を厚肉に構成して内部に冷却液流路を形成することも開示されているが、これは可動子の移動方向に並ぶ複数の突磁極部がある型式のリニアモータに適用可能な構成であって、前述本発明のリニア直流モータのコイルを有する1次側部材の構成等を開示しているものではない。

#### 【0031】

##### 【本発明の効果】

以上詳述したように、本発明のリニア直流モータ、またはリニア直流モータのコイルを有する1次側部材によれば、所定の幅のある扁平冷却管を筒状の所定コイル巻棒形状に形成した冷却管上に励磁コイルを巻装する構成であるので、コイルが冷却管に広い領域で直接接触して冷却され、冷却効率が高く、高負荷で連続使用の可能な高性能のリニア直流モータ、またはそのコイルを有する1次側部材を得ることができる。そして、このコイルを有する1次側部材の構成は特に冷却に合目的的であって、製作も容易であり、短いストロークおよび低リップルでの高速サーボ制御用のリニア直流モータを得るのに適している。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

リニア直流モータの2次側部材の1例の説明用平面図。

#### 【図2】

同説明用側面図。

#### 【図3】

リニア直流モータの 1 次側部材に係わる本発明実施例の平面図。

【図 4】

同実施例の一部断面を含む側面図。

【図 5】

図 4 の A - A 線に沿う矢視断面図。

【図 6】

本発明の一実施例の 1 次側部材の組み立ておよびモールドの状況を示す説明図

【図 7】

リニア直流モータを工作機械等に直線送り駆動手段として組み込んだ実施例送り機構の要部平面図。

【図 8】

図 7 の B - B 線に沿う矢視断面図。

【図 9】

図 8 の C - C 線に沿う矢視断面図。

【図 1 0】

図 8 の D - D 線側からの矢視側面図。

【図 1 1】

従来型のリニア直流モータの一例の要部を示す斜視図。

【符号の説明】

- 1 0      1 次側部材
- 2 0      2 次側部材
- 1      センタヨーク
- 2, 2 A、2 B      アウタヨーク
- 3      サイドヨーク
- 4, 4 A、4 B      永久磁石
- 5      励磁コイル
- 7      扁平冷却管
- 7 a      通孔

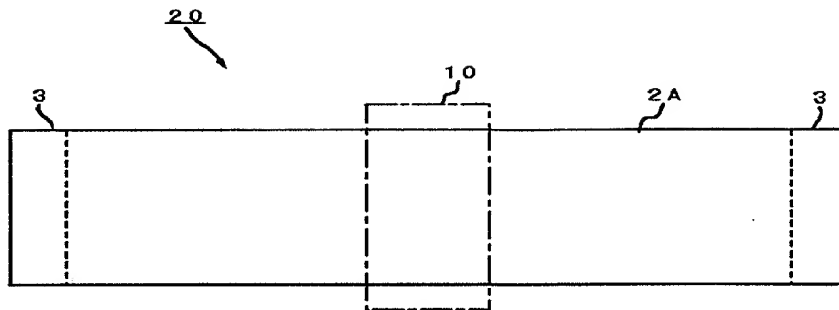
- 9     マニホルド
- 9 A   供給口
- 9 B   排出口
- 1 1、1 2     保護用側板
- 1 1 A、1 1 B、1 2 A、1 2 B     開口
- 1 3     充填材
- 1 4     中子
- 1 5     外枠
- 1 6     リード線引き出し孔



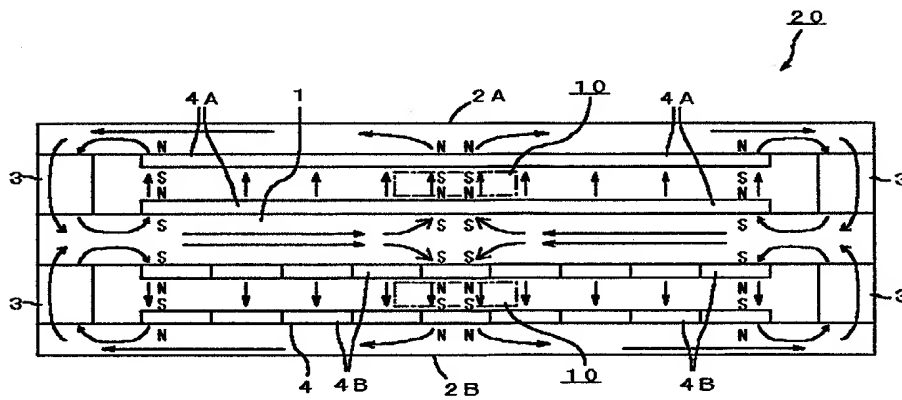
【書類名】

図面

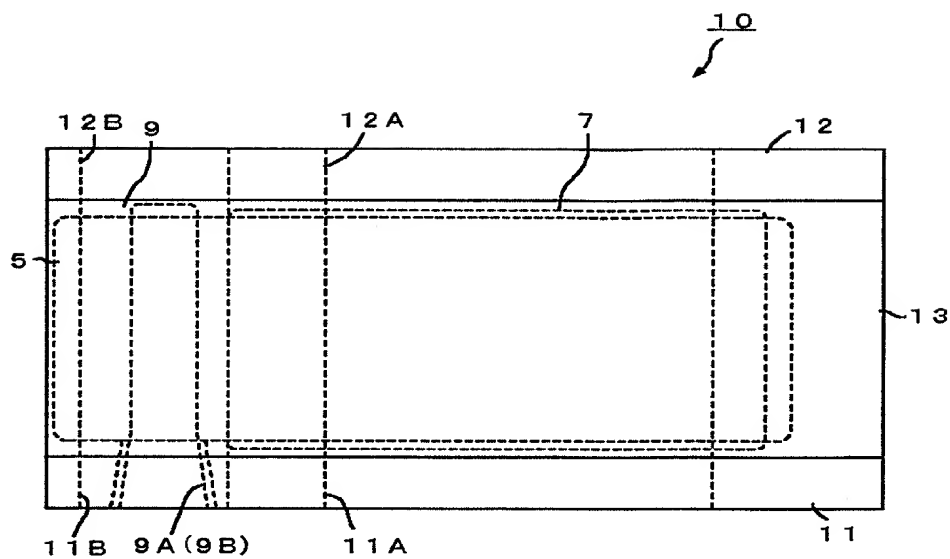
【図 1】



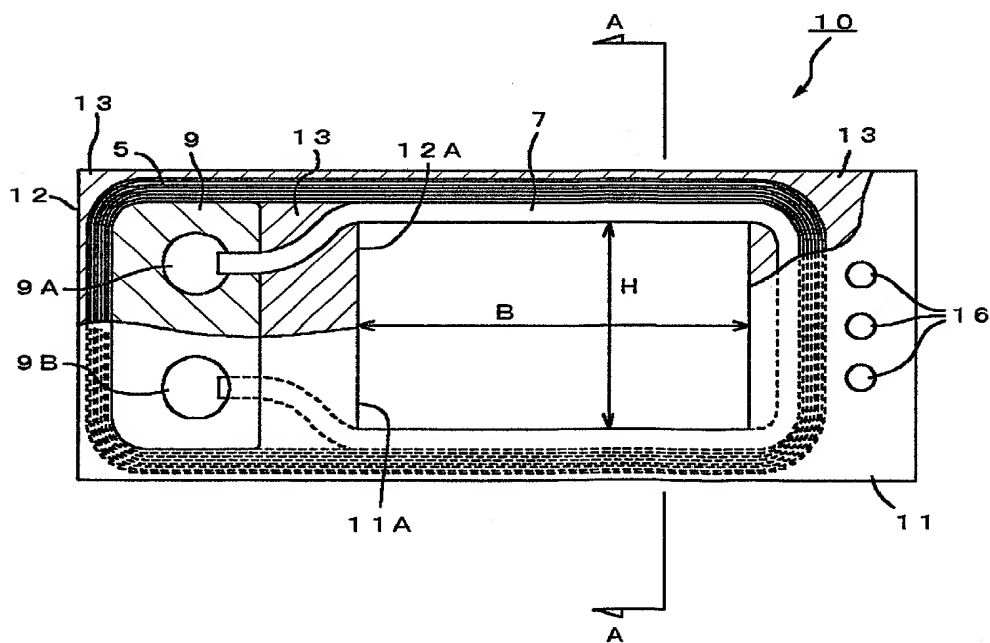
【図 2】



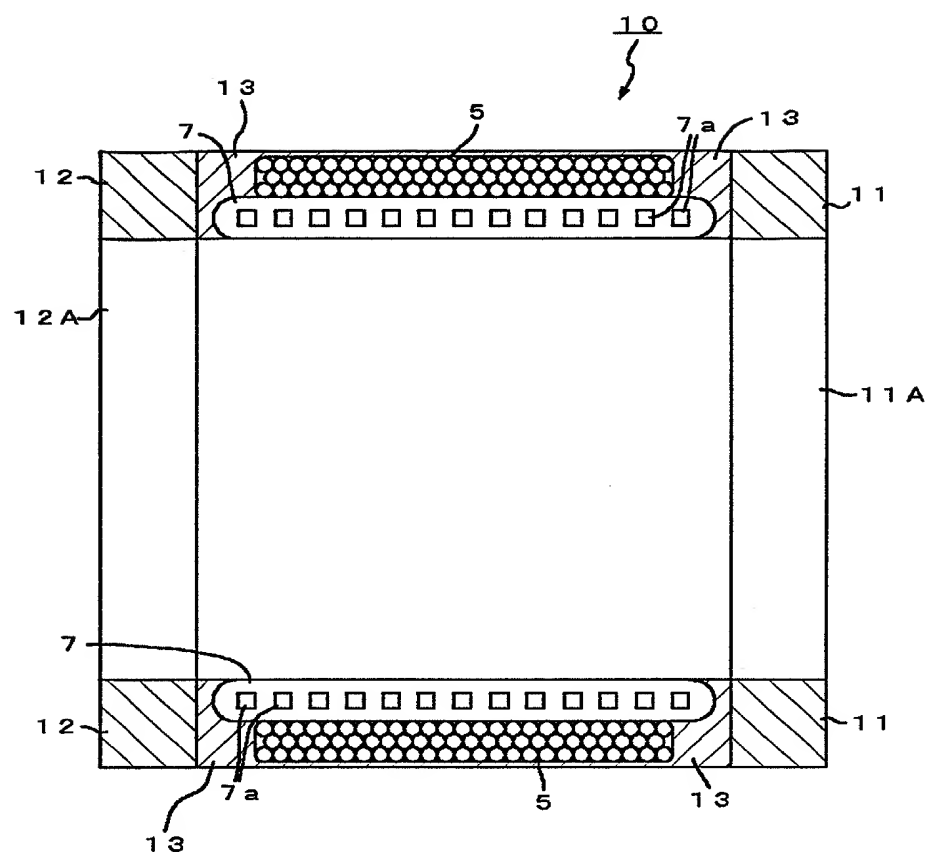
【図3】



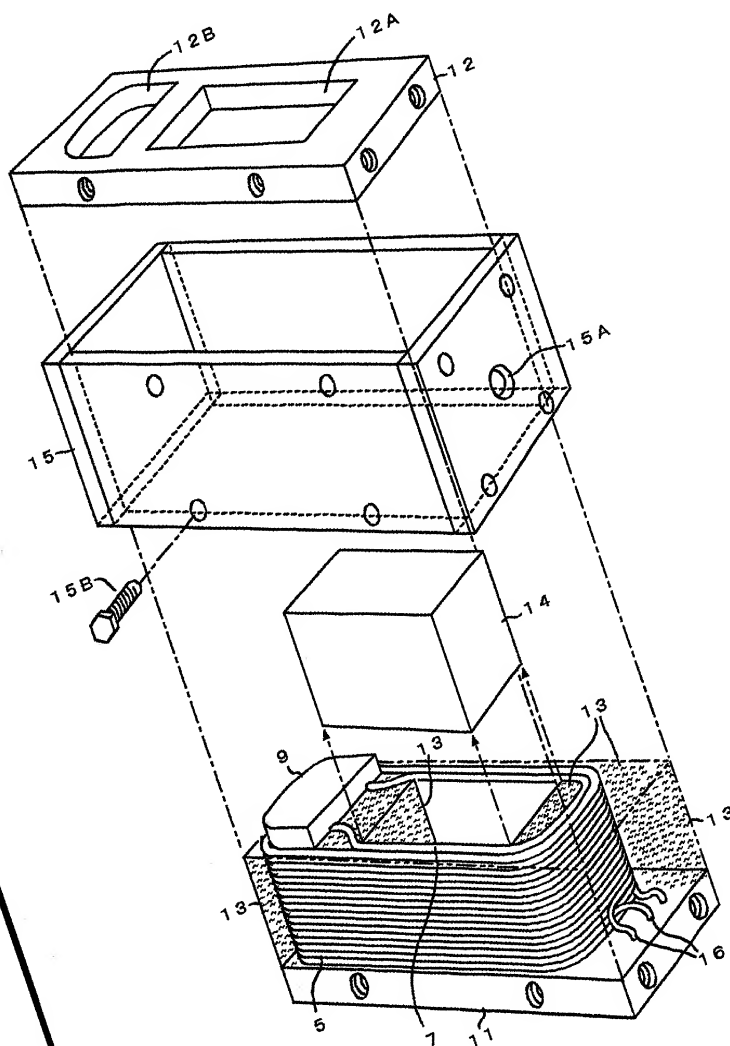
【図4】



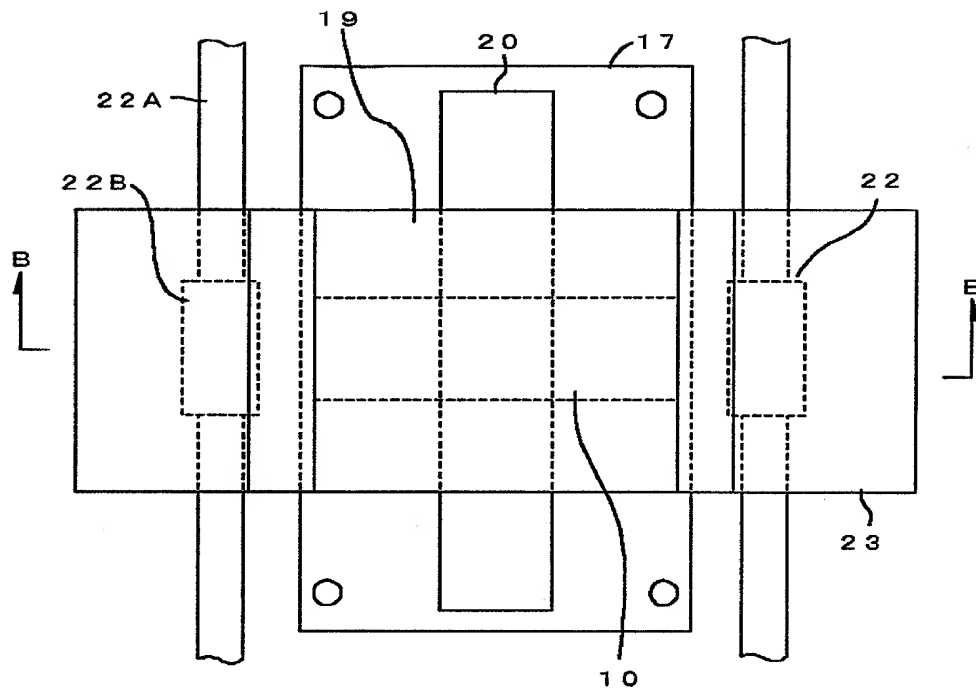
【図5】



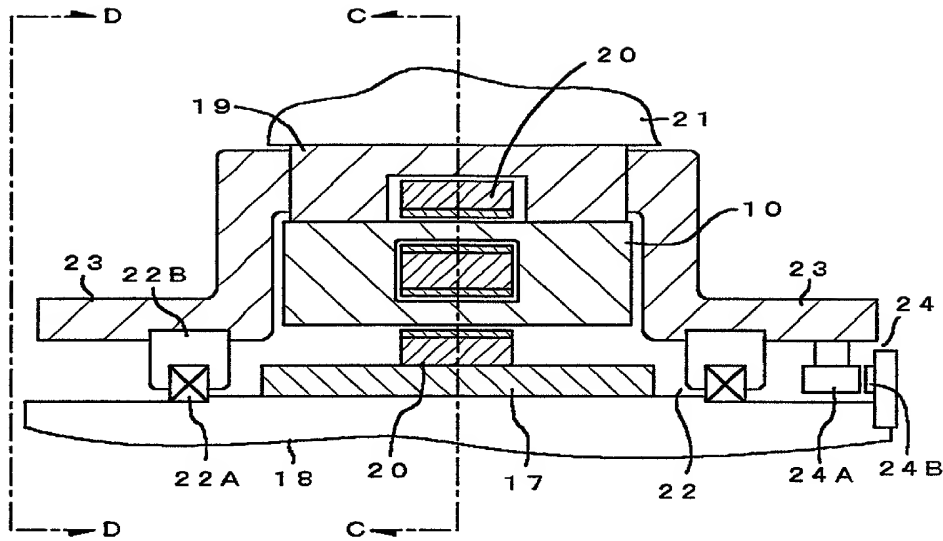
【図6】



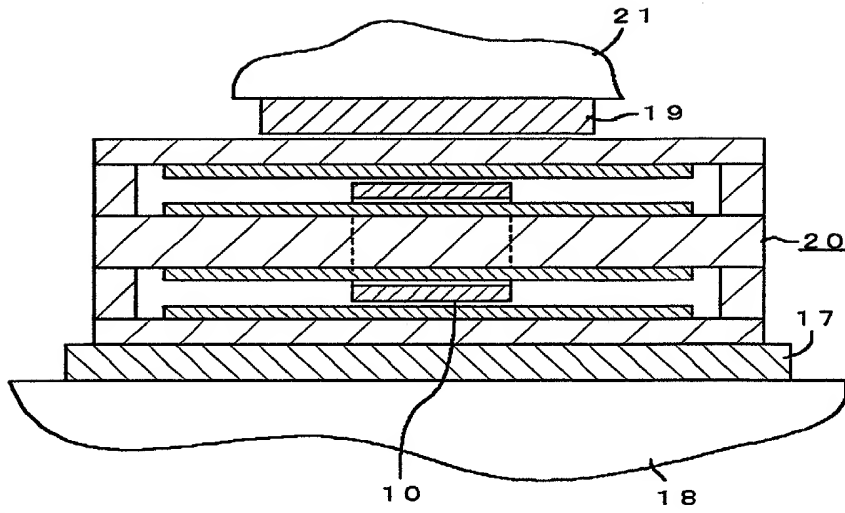
【図 7】



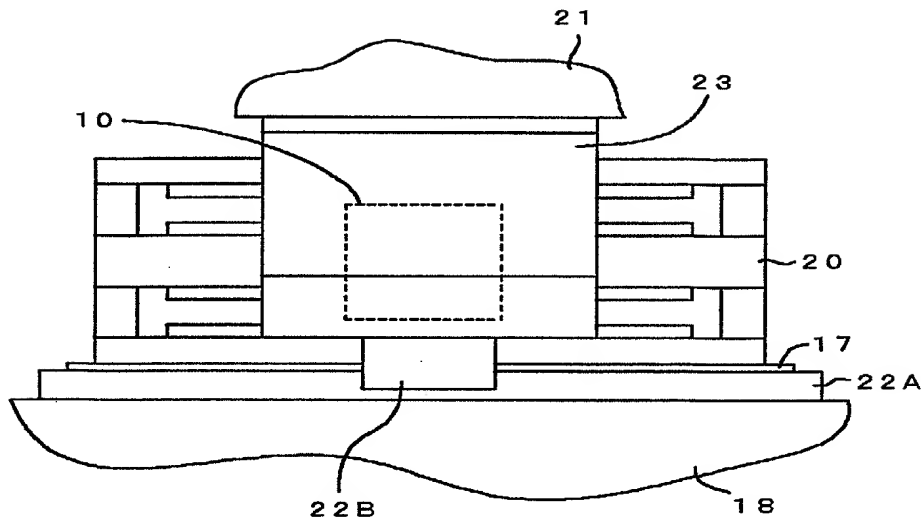
【図8】



【図9】

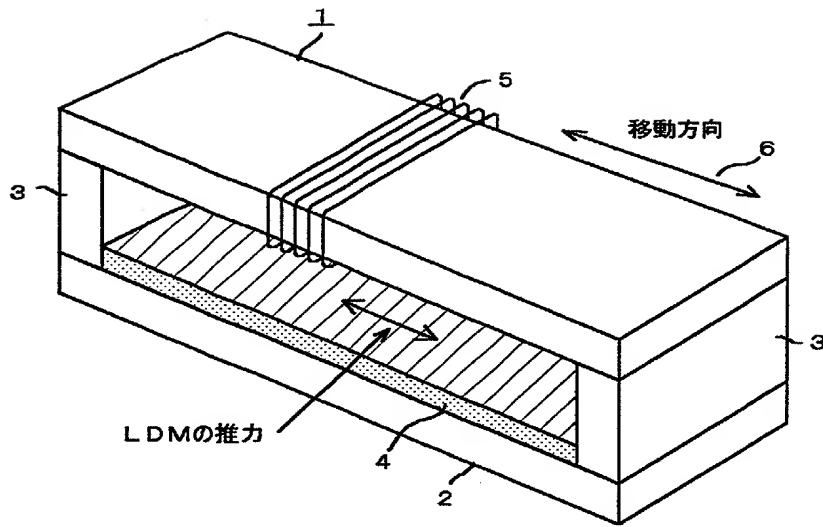


【図10】





【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

リニア直流モータのコイルを有する１次側部材の発熱防止手段として冷却効率の高い好適なものがなく、短ストロークながら低トルクリップルで、高応答の高速サーボ制御の性能を十分発揮させ得なかった。

【解決手段】

センタヨークに貫挿して軸方向に移動自在に装着した筒状巻枠に導線を巻装してコイル体を構成したりニア直流モータの１次側部材において、

前記１次側部材の巻枠が、長さ方向に冷却液が流通する通孔を幅方向に有する帯状をした扁平冷却管を前記センタヨーク装着形状に沿って折り曲げるとともに両端に設けられる冷却液の供給用と排出用のマニホルドが同じ側にあるように構成することにより形成され、

前記コイルが、前記折り曲げられた扁平冷却管を巻枠として外周に長さ方向に沿い、前記マニホルドを囲繞して巻装されて成る構成の１次側部材。

【選択図】 図４

特2000-097865

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-097865
受付番号	50005024995
書類名	特許願
担当官	喜多川 哲次 1804
作成日	平成12年 4月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 3月30日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000132725]

1. 変更年月日 1997年 1月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県横浜市都筑区仲町台3丁目12番1号

氏 名 株式会社ソディック